



**ANALISIS PELAKSANAAN *FREE GAS OPERATION*
SEBELUM MEMASUKI *DRY DOCK*
DI KAPAL LNG TANGGUH BATUR**

SKRIPSI

**diajukan untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Pelayaran Semarang**

Oleh

**HADYAN PERMANA YUDATRIYANA
52155600 N**

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

SEMARANG

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PELAKSANAAN FREE GAS OPERATION SEBELUM
MEMASUKI DRY DOCK DI KAPAL LNG
TANGGUH BATUR

Disusun Oleh:

HADYAN PERMANA YUDATRIYANA

52155600 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 13-12-2019

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan

Capt. H. AGUS SUBARDI, M.Mar

Pembina Utama Muda, (IV/c)

NIP. 19550723 198303 1 001

DARYANTO, SH, MM

Pembina (IV/a)

NIP. 19580324 198403 1 002

Mengetahui
Ketua Program Studi Nautika

Capt. DWI ANDRO, MM, M.Mar

Penata, (III/c)

NIP. 19740614 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ Analisis Pelaksanaan *Free Gas Operation* Sebelum Memasuki *Dry Dock* di Kapal LNG Tangguh Batur ” karya,

Nama : Hadyan Permana Yudatriyana

NIT : 52155600 N

Program Studi : Nautika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik Ilmu

Pelayaran Semarang pada hari Jumat, tanggal 6 Maret 2020.

Semarang, 6 Maret 2020

Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,



Dr. Capt. SUWIYADI, M.Pd, M.Mar
Pembina Utama Muda, (IV/c)
NIP. 19550419 198303 1 001



Capt. H. AGUS SUBARDI, M.Mar
Pembina Utama Muda, (IV/c)
NIP. 19550723 198303 1 001



VEGA F. ANDROMEDA, SST, S.Pd, M.Hum
Penata Tk. I, (III/d)
NIP. 19770326 200212 1 002

Mengetahui,
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina Tk I, (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Ketika kamu merasa ingin berhenti, ingatlah mengapa kamu memulai
2. Kebahagiaan kedua orang tua merupakan tolak ukur kesuksesan anda sebagai seorang anak
3. Orang tua adalah sebaik-baiknya pintu surga

Persembahan:

1. Orang tua saya, Ayah Soehastono dan Mama Nurini Trisminarti
2. Almamater saya, PIP Semarang
3. Kakak kandung saya, Anggara Rizka Yudikayana, dan Nurbuda Prahasdita Yudwiyana
4. Kakak ipar saya, Wahyu Tri Kusumasari, dan Kartika Apriliani
5. Sahabat saya, Bangun Dwi Anjana, Ivan Abdillah Kamaruzzaman, dan Erwino Aditya Caruatama
6. Teman-teman, serta adik-adik penghuni Mess Soloraya
7. Sabrina Sofia

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Pelaksanaan *Free Gas Operation* Sebelum Memasuki *Dry Dock* di Kapal LNG Tangguh Batur**”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak mendapat bimbingan, semangat dan juga arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Capt. Dwi Antoro, MM, M.Mar selaku ketua jurusan Nautika PIP Semarang.
3. Capt. H. Agus Subardi, M.Mar selaku dosen pembimbing materi skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberi dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bp. Daryanto, SH, MM selaku dosen pembimbing penulisan skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan serta pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
6. Ayah dan mama tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta kakak-kakak saya, Anggara Rizka Yudikayana, Nurbuda Prahasdita Yudwiyana, Wahyu Tri Kusumasari, dan Kartika Apriliani.

6. Ayah dan mama tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta kakak-kakak saya, Anggara Rizka Yudikayana, Nurbuda Prahasdita Yudwiyana, Wahyu Tri Kusumasari, dan Kartika Apriliani.
 7. Sahabat-sahabat saya, Bangun Dwi Anjana, Ivan Abdillah Kamaruzzaman, dan Erwino Aditya Caruatama, yang telah memberikan semangat untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
 8. Sabrina Sofia, yang telah memberikan semangat dan selalu mengingatkan.
 9. Saudara-saudara saya, penghuni Mess Solo Raya yang selalu memberikan semangat saat pengerjaan skripsi ini.
 10. Perusahaan NYK *Ship Management*, PT. Cipta Wira Tirta, dan seluruh crew kapal LNG Tangguh Batur, yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan praktik laut serta membantu penulisan skripsi ini.
 11. Semua pihak yang membantu, namun tidak dapat disebutkan satu-persatu
- Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, *19 Desember 2019*

Penulis



HADYAN PERMANA YUDATRIYANA
NIT. 52155600 N

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	3
1.3 Tujuan penelitian.....	3
1.4 Manfaat penelitian	4
1.5 Sistematika penulisan	5
BAB II : LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan pustaka	7
2.2 Kerangka teoritis	14
2.3 Kerangka berpikir.....	15

BAB III : METODE PENELITIAN 17

3.1 Pendekatan dan desain penelitian.....	17
3.2 Fokus dan lokus penelitian.....	18
3.3 Sumber data penelitian.....	19
3.4 Teknik pengumpulan data.....	22
3.5 Teknik keabsahan data.....	26
3.6 Teknik analisis data	28

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN31

4.1 Hasil Penelitian	31
4.2 Pembahasan.....	48
4.3 Keterbatasan penelitian.....	61

BAB V : PENUTUP 63

5.1 Simpulan	63
5.2 Saran.....	63

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Hubungan Gas Alam, NGL, dan LPG	8
Gambar 2.2	<i>Safety Meeting</i>	10
Gambar 2.3	Pembukaan Tangki Muatan Sebelum Inspeksi	13
Gambar 2.4	Kerangka Pikir	16
Gambar 3.1	Persiapan Terhadap Pelaksanaan <i>Free Gas Operation</i>	21
Gambar 3.2	Pelaksanaan Diskusi dan wawancara	21
Gambar 3.3	<i>Crew</i> Mengecek Kondisi <i>Valve</i>	24
Gambar 4.1	Suasana CCR Saat Pelaksanaan <i>Free Gas Operation</i>	32
Gambar 4.2	<i>Manifold</i> Sebelah Kiri Saat Proses <i>Last Discharging</i>	32
Gambar 4.3	Tombol dan Panel Yang Terdapat di Ruang CCR.....	33
Gambar 4.4	Diagram Proses <i>Free Gas Operation</i>	34
Gambar 4.5	Diagram <i>Cause and Effect</i>	43
Gambar 4.6	<i>Top, Middle, dan Bottom Valve</i>	58
Gambar 4.7	<i>Junction Box</i> Pada Salah Satu Tangki.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Faktor-faktor Penyebab Ketidaksesuaian.....	36
Tabel 4.2	Hasil Diskusi dan <i>Brainstorming</i>	44
Tabel 4.3	Kondisi Awal <i>Warming Up Tank</i>	49
Tabel 4.4	Kondisi Akhir <i>Warming Up Tank</i>	50
Tabel 4.5	Catatan Waktu Mulai dan Selesai <i>Warming Up Tank</i>	50
Tabel 4.6	<i>Record</i> Pada Saat Operasi <i>Inerting</i>	52
Tabel 4.6	Lanjutan	53
Tabel 4.7	<i>Record</i> Waktu Pelaksanaan Operasi <i>Inerting</i>	53
Tabel 4.8	<i>Record</i> Pada Saat Operasi <i>Aeration</i>	54
Tabel 4.8	Lanjutan	55
Tabel 4.8	Lanjutan	56
Tabel 4.9	<i>Record</i> Waktu Pelaksanaan Pada Saat Operasi <i>Aeration</i>	56
Tabel 4.10	Perbandingan Pelaksanaan Secara Aktual dengan Prosedur	57
Tabel 4.11	Upaya Untuk Mengatasi Ketidaksesuaian.....	60
Tabel 4.11	Lanjutan	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Ship particular</i>	66
Lampiran 2	<i>Gas Free Certificate</i>	67
Lampiran 3	<i>Crewlist</i>	68
Lampiran 4	Transkrip Wawancara	69
Lampiran 5	Transkrip Wawancara Lanjutan.....	74
Lampiran 6	Tabel Observasi.....	77
Lampiran 7	Gambar Kapal LNG Tangguh Batur.....	79
Lampiran 8	Gambar Kapal LNG Tangguh Batur Saat <i>Dry Dock</i>	80
Lampiran 9	Skema Pelaksanaan <i>Stripping and Line Draining</i>	81
Lampiran 10	Skema Pelaksanaan <i>Warming Up Tank</i>	82
Lampiran 11	Skema Pelaksanaan <i>Inerting</i>	83
Lampiran 12	Skema Pelaksanaan <i>Aeration</i>	84
Lampiran 13	<i>Daily Job Order</i>	86

INTISARI

Yudatriyana, Hadyan Permana. 52155600 N. 2020. “Analisis Ketidaksesuaian *Free Gas Operation* Sebelum Memasuki *Dry Dock* di Kapal LNG Tangguh Batur”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Capt. H. Agus Subardi, M.Mar., Pembimbing II : Daryanto, S.H, M.M.

Latar belakang penulis dalam melakukan penelitian terhadap “Analisis Ketidaksesuaian *Free Gas Operation* Sebelum Memasuki *Dry Dock* di Kapal LNG Tangguh Batur” adalah karena adanya ketidaksesuaian dalam pelaksanaan secara aktual, sehingga pada saat pelaksanaannya terdapat beberapa hambatan yang menyebabkan waktu pelaksanaannya lebih lama, dan tidak sesuai dengan prosedur yang berlaku menurut *Cargo Operating Manual*, dan SIGTTO. Akhirnya, penulis menyusun skripsi ini dengan rumusan masalah 1.) Apakah *Free Gas Operation* yang dilaksanakan secara aktual telah sesuai dengan standar prosedur yang berlaku menurut *Cargo Operating Manual*, dan SIGTTO 2.) Bagaimana upaya untuk mengatasi penyebab ketidaksesuaian yang timbul pada *Free Gas Operation* ?

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penulisan skripsi ini adalah metode deskriptif kualitatif, dengan teknik analisis data *fishbone*. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara, riset kepustakaan dan *browsing internet*.

Hasil penelitian menunjukkan 1.) Adanya ketidaksesuaian dalam *Free Gas Operation* yang dilaksanakan secara aktual dengan prosedur pada *Cargo Operating Manual* dan SIGTTO. 2.) Upaya yang dilakukan adalah dengan memberikan familiarisasi, simulasi dan *training*. Saran penulis, untuk pelaksanaan *Free Gas Operation* harus berpatokan pada *Cargo Operating Manual*, dan SIGTTO, agar tercipta operasi yang aman serta terhindar dari kejadian-kejadian yang dapat membahayakan kapal beserta isinya.

Kata Kunci : LNG, *Free Gas Operation*, *Dry Dock*

ABSTRACT

Yudatriyana, Hadyan Permana. 52155600 N. 2020. “Analysis of discrepancies in Free Gas Operation Before Entering Dry Dock in Vessel LNG Tangguh Batur”, Minithesis of Nautical Department, Diploma IV Program of Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Mentor I : Capt. H. Agus Subardi, M. Mar, Mentor II : Daryanto, S.H, MM

The author's background in conducting research of “Analysis of Discrepancies in Free Gas Operation before entering Dry Dock in Vessel LNG Tangguh Batur” is because there is incompatibility while doing it actually, so that at the time of its implementation there are some obstacles that caused the time of implementation longer, and it's not in accordance with the applicable procedure according to Cargo Operating Manual, and SIGTTO. Finally, the writer composes this minithesis with structure of the problems are 1.) Is Free Gas Operation carried out actually was complied with standard procedures in accordance with Cargo Operating Manual, and SIGTTO ? 2.) How to overcome the causes of the discrepancies arising in Free Gas Operation ?

The research method that is use in writing this minithesis is descriptive qualitative method, with analysis method using Fishbone. Sources of data from this study are from observations and record of operation during the author's experience joining Free Gas Operation in November 2018 onboard LNG Vessel Tangguh Batur.

The results shows that: 1.) There is discrepancies in Free Gas Operation which is conducted actually with the procedures in Cargo Operating Manual, and SIGTTO. 2.) The efforts made are familiarization, simulation, and training. The author's suggestion for the Free Gas Operation is that it must be carried out in accordance with Ship's Cargo Operating Manual, and SIGTTO to create a safe entry tank, with safe operation, and avoid events that may endanger the ship and its contents.

Keywords : LNG, Free Gas Operation, Dry Dock,

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Liquefied Natural Gas (LNG) merupakan senyawa *hydrocarbons* yang tidak berwarna dan tidak berbau apabila dicairkan. LNG biasanya dikirimkan dan disimpan pada temperatur yang mendekati titik didih (kira kira -160°C) pada tekanan atmosfer, sehingga terkondensasi menjadi *liquid* (cairan) dengan perbandingan volumenya dalam bentuk cairan dengan gas adalah satu banding enam ratus. Ada kemungkinan komposisi LNG dari setiap *loading terminal* itu berbeda-beda tergantung dari sumber dan cara pencairannya, namun tetap saja unsur pokok dari LNG tersebut adalah *methane* dengan persentase 90,28 mol %. Adapun unsur-unsur *hydrocarbon* lainnya dengan persentase yang lebih kecil yakni: *ethane* 6,33 mol %, *propane* 2,49 mol %, *butane* 0,49 mol % , *pentane* 0,02 mol %. Adapun unsur *nitrogen* dengan persentase yang kecil yaitu 0,41 mol %.

Sebelum pelaksanaan *dry dock*, dibutuhkan persiapan-persiapan khusus dan kompleks, yang harus dilakukan di kapal LNG. Proses persiapan tersebut dinamakan *Free Gas Operation*, dimana dalam proses tersebut terdapat 3 tahapan yaitu *Tank Warm Up*, *Inerting*, dan *Aeration*. Langkah-langkah ini dilaksanakan untuk memastikan tangki muatan LNG yang pada awalnya berisi LNG yang sangat dingin, dan dapat meledak dalam kondisi tertentu, menjadi ruangan yang bebas gas, dan aman untuk dimasuki manusia pada saat pelaksanaan inspeksi *Dry Dock*.

Menurut penulis, pengetahuan pelaut Indonesia yang mengerti tentang cara pelaksanaan *Free Gas Operation*, dan perlunya penanganan khusus dalam menyiapkan tangki muatan guna mempersiapkan *Dry Dock* di kapal LNG, penulis tertarik untuk menganalisis dan menyampaikan pelaksanaan *Free Gas Operation* di kapal LNG, dan juga kesesuaiannya dengan *Cargo Operating Manual*, dan *Society of International Gas Tanker and Terminal Operators* (SIGTTO). Penulis berharap pembaca nantinya mengerti dan memahami bagaimana proses *Free Gas Operation* yang optimal di kapal LNG Tangguh Batur

Sebelumnya pernah dilakukan penelitian terkait dengan pelaksanaan *Free Gas Operation* oleh Arinta, K.P.M: 2018 di kapal LNG Golar Mazo yang berjudul “Analisa Pelaksanaan *Special Operations* Untuk Menciptakan *Safe Entry Tank* Di Kapal LNG Golar Mazo”. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa adanya keterlambatan dalam pelaksanaan *Special Operation* yang dilaksanakan di LNG Golar Mazo disebabkan karena kurangnya familiarisasi dan simulasi untuk tiap-tiap *crew* kapal yang mengikuti *Special Operation*.

Begitu juga pernah dilakukan penelitian terkait dengan pelaksanaan *Free Gas Operation* oleh Abdallah, Faqih: 2015 di kapal LNG Golar Mazo yang berjudul “Pelaksanaan *Gas Freeing* Pada Tangki Muatan Sebelum Berlangsungnya *Dry Dock* Pada Kapal LNG Golar Mazo”. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah *Gas Freeing* sangat penting dilakukan untuk menciptakan tangki yang aman sebelum dilakukan inspeksi saat *Dry Dock*.

Dari dua penelitian ini, penulis menyimpulkan bahwa penelitiannya hanya sebatas pengenalan terhadap operasi *Free Gas Operation*, tanpa

mengupasnya lebih dalam. Untuk itu penulis mencoba untuk menuangkan pengalaman dan analisis penulis ke dalam tulisan ini dengan judul “Analisis Pelaksanaan *Free Gas Operation* Sebelum Memasuki *Dry Dock* Di Kapal LNG Tangguh Batur”.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas dan untuk menyusun permasalahan, maka terlebih dahulu penulis menentukan pokok masalah yang terjadi. Untuk selanjutnya merumuskan menjadi rumusan masalah guna memudahkan dalam pembahasan bab-bab berikutnya. Rumusan masalah disusun berupa pertanyaan-pertanyaan, pembahasan yang memerlukan jawaban dan solusi pemecahannya sebagai berikut:

- 1.2.1. Bagaimana kesesuaian pelaksanaan *Free Gas Operation* secara aktual dengan standar prosedur yang berlaku menurut *Cargo Operating Manual*, dan SIGTTO ?
- 1.2.2. Bagaimana upaya untuk mengatasi penyebab ketidaksesuaian yang timbul pada *Free Gas Operation* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tentang *Free Gas Operation* pada kapal tanker LNG Tangguh Batur yaitu :

- 1.3.1. Mengetahui apakah *Free Gas Operation* yang dilaksanakan telah sesuai dengan standar prosedur yang berlaku menurut *Cargo Operating Manual*, dan SIGTTO.
- 1.3.2. Mengetahui cara untuk mengatasi penyebab ketidaksesuaian pada saat pelaksanaan *Free Gas Operation*.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan masukan bagi pihak-pihak yang terkait dengan dunia pelayaran, dunia pengetahuan, serta bagi individu, yaitu :

1.4.1. Manfaat Secara Teoretis

1.4.1.1. Menambah pengetahuan, masukan, dan pengalaman bagi pembaca dalam mengembangkan wawasan di bidang *Free Gas Operation* di kapal LNG

1.4.1.2. Menambah wawasan bagi insan maritim pada khususnya, tentang *Free Gas Operation* guna mempersiapkan tanki muatan sebelum *Dry Dock* pada kapal LNG

1.4.2. Manfaat Secara Praktis

1.4.2.1. Bagi Penulis, untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh penulis selama belajar dan guna memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana dengan sebutan Sarjana *Sains* Terapan Pelayaran (S.Tr. Pel) di bidang nautika

1.4.2.2. Bagi para taruna-taruni dapat dijadikan sebagai bahan masukan dan pengalaman baru, sebagai awal menuju dunia kerja suatu saat nanti. Selain itu, juga sebagai bahan pembandingan antara ilmu teori yang didapat dari kampus dengan ilmu yang didapat saat praktik

1.4.2.3. Bagi kampus PIP, penelitian ini dapat menjadi sebuah wacana yang dapat menambah pengetahuan yang lebih.

Dapat juga sebagai bahan pengembangan ilmu dari tahun ke tahun

- 1.4.2.4. Bagi Perusahaan, diharapkan penelitian ini dapat menjadi semangat baru bagi pihak-pihak terkait, agar dapat lebih meningkatkan tenaga kerja yang lebih mandiri dan profesional

1.5. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penyusunan yang ada didalam skripsi ini, maka penulis membagi penulisan ini dalam beberapa bab dan sub bab sebagai berikut:

1.5.1. Bagian Awal

Bagian awal skripsi ini mencakup halaman judul, halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman persyaratan, halaman motto, halaman persembahan, kata pengantar, daftar isi, dan abstraksi

1.5.2. Bagian Utama

Bagian utama skripsi ini terdiri dari lima bab yang diuraikan tiap-tiap bab dan masing-masing bab mempunyai kaitan satu sama lain mengenai materi di dalamnya sehingga penulis berharap agar pembaca dapat dengan mudah dalam mengikuti seluruh uraian dalam bahasan skripsi ini. Sistematika penulisan skripsi ini :

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan tentang Latar Belakang Pemilihan Judul, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan

BAB II LANDASAN TEORI

Menguraikan tentang teori-teori yang mendasari permasalahan dalam skripsi ini. Berisikan tentang hal-hal yang bersifat teoritis yang dapat digunakan sebagai landasan berfikir guna mendukung uraian dan memperjelas serta menegaskan dalam menganalisa data yang didapat. Menguraikan tentang Tinjauan Pustaka, Kerangka Berpikir, dan Definisi Operasional

BAB III METODE PENELITIAN

Menguraikan tentang Metode Penelitian yang digunakan penulis dalam membuat skripsi ini, Lokasi Penelitian, Sumber Data, Metode Pengumpulan Data, Analisis Data, dan Prosedur Penelitian

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH

Menguraikan tentang gambaran umum pelaksanaan *Free Gas Operation* pada kapal LNG Tangguh Batur, Analisis Hasil Penelitian dan Pembahasan Masalah

BAB V PENUTUP

Menguraikan tentang Simpulan dan Saran dari hasil penelitian

1.5.3. Bagian Akhir

Bagian akhir skripsi ini mencakup Daftar Pustaka, Lampiran dan Gambar serta Daftar Riwayat Hidup

BAB II

LANDASAN TEORETIS

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dapat diartikan sebagai penegasan atas batas-batas logis penelitian dan menjadi petunjuk bagi peneliti untuk memperhitungkan apa yang relevan dan apa yang tidak relevan untuk kemudian dikaji dalam penelitiannya.

Untuk mendukung pembahasan mengenai ketidaksesuaian dalam pelaksanaan *Free Gas Operation* di kapal LNG Tangguh Batur, perlu dijelaskan beberapa teori penunjang yang penulis ambil dari beberapa sumber pustaka, yang berkaitan dengan pembahasan skripsi ini sehingga skripsi yang ditulis oleh penulis nantinya memiliki data yang relevan.

2.1.1. Analisis

Menurut Wiradi (2009: 20), dijelaskan bahwa pengertian dari analisis adalah serangkaian perbuatan meneliti, mengurai, membedakan, memilah sesuatu untuk digolongkan, serta dikelompokkan berdasarkan keterkaitan serta penafsiran makna dari setiap kriteria

Menurut Gorys Keraf (1997: 165), menjelaskan bahwa analisis adalah sebuah proses untuk memecahkan sesuatu ke dalam bagian-bagian yang saling berkaitan satu sama lainnya.

Jadi dari uraian teori diatas, pengertian dari analisis adalah kegiatan meneliti, mengurai, membedakan, dan memilah suatu

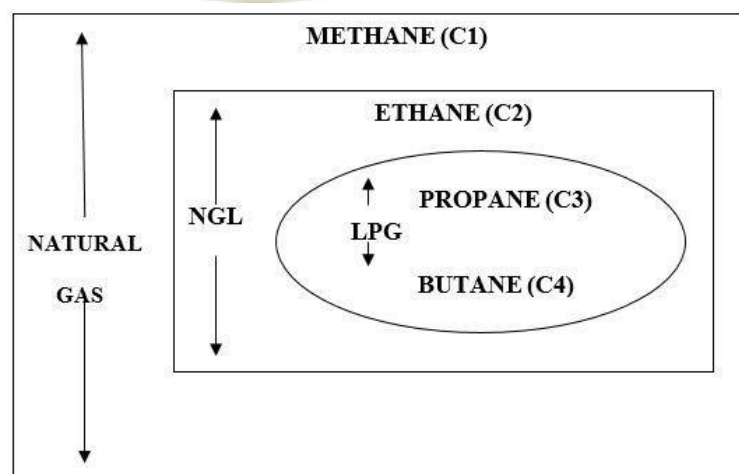
peristiwa untuk digolongkan serta dikelompokkan berdasarkan keterkaitan, yang kemudian akan dipecahkan ke dalam bagian-bagian yang saling berkaitan satu sama lain dengan tujuan untuk mengetahui keadaan sebenarnya dari apa yang sedang diteliti oleh penulis dalam penyusunan skripsi ini.

2.1.2. *Liquefied Natural Gas (LNG)*

International Maritime Organisation (2008:05) menjelaskan :

Gas cair adalah cairan yang mempunyai tekanan uap jenuh melampaui 2.8 bar pada *temperature* 37.8 °C, dan beberapa zat lain yang mana di tetapkan di dalam *Gas Codes*. Gas alam ini keluar dari perut bumi bersuhu 2000°C. Agar dapat diangkut dengan menggunakan kapal, maka harus dicairkan terlebih dahulu, yaitu dengan jalan didinginkan di bawah tekanan 200 atm dengan suhu sekitar -180 °C, supaya tetap berbentuk cairan. Selama berlayar boleh sampai -125°C. Khusus kapal LNG, maka pada waktu muatan dibongkar tidak boleh bongkar habis tetapi harus disisakan, agar tangki-tangkinya tetap dingin sampai pelabuhan muat berikutnya.

Menurut Mc Guire and White (2016:3), hubungan antara Gas alam, NGL (*Natural Gas Liquids*) dan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) dapat dilihat pada diagram di bawah ini :



Gambar 2.1 : Diagram Hubungan Gas Alam, NGL, dan LPG

Cargo Operating Manual Book menyatakan bahwa “LNG adalah campuran hidrokarbon-hidrokarbon yang ketika dicairkan berbentuk sebuah cairan yang jernih tanpa warna dan tak berbau.”

Jadi menurut uraian di atas penulis mengambil kesimpulan, bahwa susunan campuran *Liquefied Natural Gas* akan bervariasi tergantung pada sumber dan proses pencairannya, tapi unsur pokok didalam LNG yaitu *Methane*. Unsur-unsur lainnya akan ada sejumlah hidrokarbon yang lebih berat seperti: *Ethane*, *Prophane*, *Buthane*, *Penthane*, dan sejumlah kecil *Nitrogen*.

2.1.3. Kapal

Menurut Undang-Undang RI No.17 Th 2008 tentang pelayaran dijelaskan bahwa “kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis apapun yang di gerakkan dengan tenaga mekanis, tenaga angin, atau di tunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung mekanis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.”

Menurut KUHD pasal 309 ayat (1), dijelaskan bahwa kapal adalah semua alat berlayar, apapun nama dan sifatnya. Yang termasuk didalamnya adalah kapal karam; mesin pengeruk lumpur; mesin penyedot pasir; dan alat pengangkut terapung lainnya. Meskipun benda-benda tersebut tidak dapat bergerak dengan kekuatannya sendiri, namun dapat digolongkan kedalam “alat berlayar” karena dapat terapung/mengapung dan bergerak di air.

Dari uraian di atas penulis mengambil kesimpulan bahwa

kapal adalah semua jenis kendaraan yang dapat ataupun tidak dapat bergerak dengan kekuatannya sendiri, namun terapung / mengapung diatas air , yang dipakai di atas air dengan bentuk, jenis muatan dan besar kecilnya yang berbeda-beda yang disesuaikan dengan fungsinya masing-masing.

2.1.4. *Free Gas Operation*

Menurut SIGTTO (2016: 372) menyatakan bahwa :

Free Gas Operation adalah proses menghilangkan gas beracun, mudah terbakar, dan *inert* gas dari dalam tangki atau *enclosed space*, diikuti dengan memasukan udara kering didalamnya, sehingga atmosfer didalam tangki tidak kekurangan oksigen dan aman untuk dimasuki dengan maksud pelaksanaan melakukan pekerjaan didalam tangki



Gambar 2.2 : *Safety Meeting* Seluruh Crew

Menurut *Cargo Operating Manual*, pelaksanaan *Free Gas Operation* terdapat 3 tahap, yakni *warming up tank*, *inerting*, dan *Aeration*, dimana tiap-tiap tahapnya terdapat standar waktu pelaksanaan yang harus dicapai. Proses *warming up tank* dilaksanakan

dalam waktu kurang dari 58 jam, dan untuk proses *inerting* dan *aeration* dilaksanakan dalam waktu kurang dari 20 jam. Adapun tolak ukur kesuksesan pelaksanaan tiap-tiap tahap *free gas operation* adalah sebagai berikut :

2.1.4.1. *Warming up tank* dilaksanakan hingga temperatur pada *secondary barrier space* (SBS) tiap-tiap tangki mencapai +5°C, atau keberhasilannya bisa dilihat apabila temperatur rata-rata tiap tangki mencapai 25°C.

2.1.4.2. *Inerting* dilaksanakan hingga kandungan CH₄ pada tiap-tiap tangki mencapai 2 % *by volume*.

2.1.4.3. *Aeration* dilaksanakan hingga kandungan O₂ pada tiap-tiap tangki mencapai 20,9 % dan kandungan CH₄ tiap-tiap tangki mencapai 0,2 % *by volume*.

Dari pengertian diatas, maka pengertian dari *Free Gas Operation* adalah proses menghilangkan gas beracun, mudah terbakar, dan *inert* gas dari dalam tangki atau *enclosed space*, melalui 3 tahapan operasi yaitu *warming up tank*, *inerting*, dan *aeration*, yang mana tiap-tiap tahapan tersebut memiliki standar keberhasilan pelaksanaan masing-masing.

Pada skripsi ini, terfokus pada *Free Gas Operation* sebelum melaksanakan *Dry Dock*, yaitu proses untuk membuat tangki benar benar kosong, dari muatan dan *vapour* muatan. Operasi ini bertujuan untuk menciptakan tangki agar aman dimasuki manusia untuk

keperluan inspeksi pada saat *Dry Dock*. Lalu selanjutnya penulis akan mengidentifikasi penyebab ketidaksesuaiannya, kemudian dicari untuk upaya mengatasi ketidaksesuaian tersebut.

2.1.5. *Dry Dock*

Menurut SOLAS (*Safety Of Life At Sea*) *chapter 1 regulation*

10 menerangkan bahwa :

Semua kapal niaga harus melaksanakan inspeksi di bagian luar bawah kapal sebanyak 2 kali dalam periode 5 tahun, dan inspeksi tidak boleh lebih dari 36 bulan, termasuk perawatan lambung kapal, baling-baling, daun kemudi kapal, serta bagian-bagian lain yang terbenam dalam air dan tidak dapat diakses oleh *crew* selama berlayar di laut.

Sedangkan menurut Thusith Alexander dalam artikel "A Guide to Master Dry Dock Operation" (2017: 12) menyatakan bahwa :

Dry dock dilakukan untuk melaksanakan perbaikan-perbaikan besar, konversi, dan modifikasi dengan membawa kapal keluar dari air. Menurut survey yang dilakukan oleh *Marine Sight*, lebih dari lima puluh persen pelaut menganggap, bahwa *dry dock* sebagai pekerjaan yang berat secara fisik dan mental, dimana mereka pasti akan menghindarinya bila diberi pilihan. Oleh karena itu, ada beberapa hal yang membuat awak kapal berpikiran untuk tidak ikut dalam pelaksanaan *dry dock* tersebut.

Alasan pelaut tidak berminat untuk mengikuti *dry dock* :

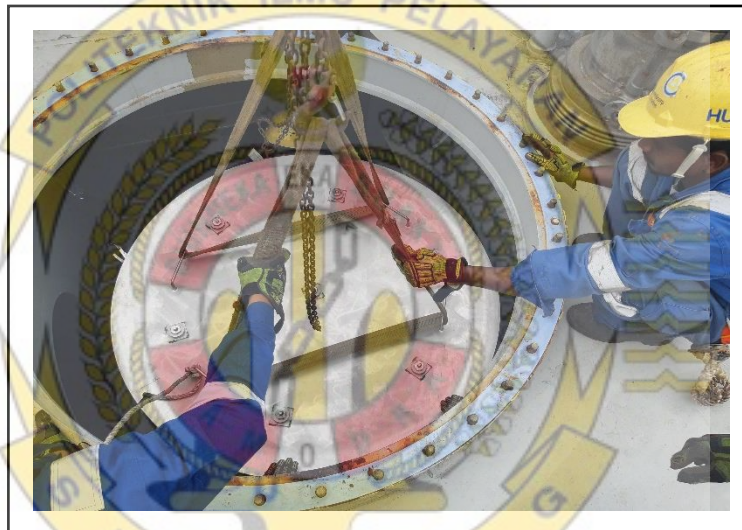
- 2.1.5.1. Banyak pekerjaan perawatan dan perbaikan-perbaikan.
- 2.1.5.2. Banyak waktu yang diperlukan saat persiapan, pelaksanaan, setelah pelaksanaan.
- 2.1.5.3. Harus berurusan dengan berbagai survey dan inspeksi.
- 2.1.5.4. Berisiko tinggi terjadinya kecelakaan diatas kapal.

Alasan tersebut diatas merupakan yang mendasari sebagian besar pelaut atau awak kapal tidak ingin turut serta ketika kapal akan melaksanakan *dry dock*. Padahal apabila diambil dari segi positifnya, kita akan mendapatkan ilmu yang lebih pada saat *Dry Dock*.

2.1.6. Muatan

Menurut Istopo (2002:07) dalam buku “Kapal dan Muatannya”, dijelaskan bahwa :

Muatan berbahaya adalah semua jenis muatan yang memerlukan perhatian khusus karena dapat menimbulkan bahaya bagi tubuh manusia, kebakaran, hingga dapat menimbulkan bahaya ledakan. Muatan cair adalah muatan berbentuk cairan yang dimuat secara curah dalam *deep tank* atau kapal tanker. Yang termasuk muatan cair adalah *Crude Palm Oil* (CPO), Latex, Mollasses, dll.



Gambar 2.3 : Pembukaan Tangki Muatan Sebelum Inspeksi

Jadi dari uraian teori di atas penulis mengambil kesimpulan bahwa definisi daripada muatan adalah segala bentuk barang, baik padat, cair maupun gas yang memiliki sifat-sifat dan karakteristik sendiri, yang di angkut dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan moda transportasi baik darat, laut maupun udara.

Beberapa definisi daripada teori-teori yang melandasi penulis dalam penulisan skripsi telah dijelaskan diatas, untuk kemudian dilakukan kesimpulan untuk menjelaskan alasan mengapa penulis

mengambil judul ”Analisis Pelaksanaan *Free Gas Operation* sebelum *Dry Dock* di kapal LNG Tangguh Batur”

Berdasarkan definisi-definisi yang telah dijelaskan diatas, maka yang dimaksud dengan analisis dalam penelitian ini adalah suatu penyelidikan tentang pelaksanaan, atau proses untuk mengetahui bagian yang saling terkait.

Sedangkan yang dimaksud pelaksanaan adalah proses dalam melakukan penelitian yang dilakukan oleh penulis, yaitu proses dalam melakukan analisis operasi *free gas* di kapal LNG Tangguh Batur pada seluruh tangki. Pelaksanaan ini dilakukan dalam 3 tahap, yaitu *warming up tank*, *inerting*, dan *aeration*.

Dan kesimpulan yaitu penulis menjelaskan tentang *free gas operation*, pengertiannya adalah proses menghilangkan gas beracun, mudah terbakar, serta *inert* gas dari dalam tangki, pipa-pipa dan, *enclosed space*, melalui 3 tahapan operasi yaitu *warming up tank*, *inerting*, dan *aeration*, yang mana tiap-tiap tahapan tersebut memiliki standar keberhasilan pelaksanaannya masing-masing. Yang diperhatikan dalam mengukur tingkat keberhasilan proses ini adalah kadar gas yang terkandung pada tiap-tiap tangki dan juga waktu pelaksanaan daripada operasi tersebut, dimana keseluruhan pelaksanaannya harus dalam pengawasan *Officer* dan *Engineer*.

2.2. Kerangka Teoritis

Kerangka teori adalah kemampuan seorang peneliti dalam

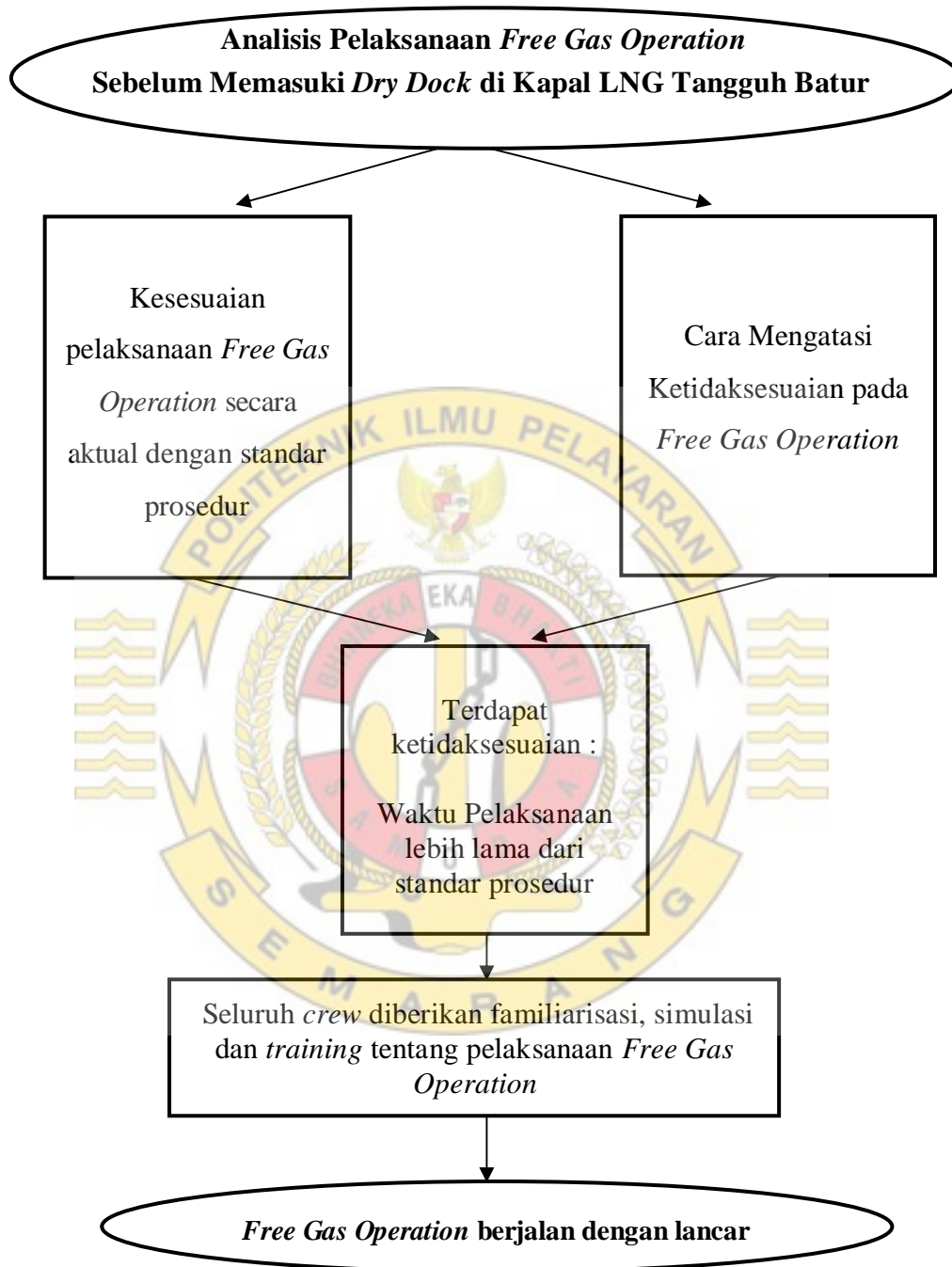
mengaplikasikan pola berpikirnya dalam menyusun secara sistematis teori-teori yang mendukung permasalahan penelitian. Menurut Kerlinger, teori adalah himpunan konsep, definisi, dan proposisi yang mengemukakan pandangan sistematis tentang gejala dengan menjabarkan relasi diantara variabel, untuk menjelaskan dan meramalkan gejala tersebut.. Fungsi teori sendiri adalah untuk menerangkan, meramalkan, memprediksi, dan menemukan keterpautan fakta-fakta yang ada kemudian disusun secara sistematis.

2.3. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan tahap pemikiran secara kronologis, dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan penelitian, Berdasarkan pemahaman teori dan konsep-konsep, dalam bentuk bagan alir, yang disertai dengan penjelasan singkat mengenai bagan tersebut. Biasanya kerangka pikir penelitian dalam bentuk diagram, yang menjelaskan secara garis besar alur logika berjalannya sebuah penelitian sehingga penulisan skripsi akan disusun secara sistematis.

Penulis menitikberatkan pada analisis pelaksanaan *Free Gas Operation* guna menciptakan tangki yang aman untuk dimasuki saat inspeksi. Analisis dimulai dari tahap pertama operasi yaitu *warming up* hingga tahap akhir yaitu *Aeration*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui proses yang seharusnya dijalankan, kesesuaian pelaksanaan dengan standar prosedur, dan hambatan yang terjadi serta cara mengatasinya. Dalam penulisan kerangka pikir penelitian, penulis akan menyusun berdasarkan tinjauan pustaka dan hasil penelitian yang relevan.

Berikut adalah kerangka berpikir yang telah disusun :



Gambar 2.4 : Kerangka Pikir

BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan uraian dari permasalahan tentang “Analisis Ketidaksesuaian *Free Gas Operation* Sebelum Memasuki *Dry Dock* Di Kapal LNG Tangguh Batur”, maka sebagai bagian akhir dari skripsi ini, penulis memberikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan masalah yang di bahas dalam skripsi ini yaitu :

5.1.1. *Free Gas Operation* yang dilaksanakan di kapal LNG Tangguh Batur

belum sesuai dengan standar prosedur yang berlaku menurut *Cargo Operating Manual* dan SIGTTO dalam segi waktu. Keterlambatan terjadi pada saat *Inerting* dan *Aeration*.

5.1.2. Upaya untuk mengatasi penyebab ketidaksesuaian yang timbul pada *Free Gas Operation* :

5.1.2.1. Membuat *Job Description* untuk seluruh *crew* diatas kapal, sehingga masing-masing *crew* baik *officer* ataupun *rating*, mengerti tugas dan tanggung jawab masing-masing.

5.1.2.2. Memberikan Familiarisasi, Simulasi, dan *Training* agar *crew* memiliki *skill* yang mumpuni, dan selalu siap apabila diperbantukan oleh *officers*.

5.1.2.3. Melakukan pengawasan lebih dalam pengecekan kandungan gas pada tiap-tiap tangki, dan laksanakan pengecekan ulang (*Double Check*)

5.2. Saran

Dari simpulan yang telah diambil diatas, maka dapat ditarik beberapa saran, agar terwujud pelaksanaan *Free Gas Operation* untuk menciptakan tangki yang aman, efektif, dan efisien. Adapun saran-saran pemecahan masalah yang dapat dihimpun adalah sebagai berikut:

5.2.1. Pelaksanaan *Free Gas Operation* sebaiknya berpatokan pada *Cargo*

Operating Manual, dan SIGTTO, yakni :

5.2.1.1. Segala operasi pada pelaksanaan *free gas operations*

sebaiknya dilaksanakan dengan pencatatan waktu, suhu, tekanan, dan prosentase *methane*

5.2.1.2 Pada saat operasi *inerting*, sebaiknya dilaksanakan dengan

teliti hingga benar-benar terbebas dari *hydrocarbons*

5.2.1.3. Pada saat operasi *aeration* sebaiknya dilaksanakan sesuai

dengan prosedur hingga tangki muatan aman untuk dimasuki saat inspeksi.

5.2.2. Segala upaya yang dituliskan merupakan hasil dari diskusi penulis

dengan *Officer* diatas kapal. Alangkah baiknya segala upaya tersebut dilaksanakan dengan baik dan benar.

Berdasarkan saran-saran diatas diharapkan pelaksanaan *Free Gas Operation* di Kapal LNG Tangguh Batur dapat berjalan dengan aman, efektif, dan efisien sesuai dengan standar prosedur yang terdapat didalam *Cargo Manual*, dan SIGTTO.

DAFTAR PUSTAKA

- Arinta, K.P.M, 2018, *Analisa Pelaksanaan Special Operation Untuk Menciptakan Safe Entry Tank di Kapal LNG Golar Mazo*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang
- Capt. Istopo, 2002, *Kapal dan Muatannya*, Koperasi Karyawan BP3IP, Jakarta.
- Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering, 2010, *Cargo Operating Manual*, Pentatech Co. Ltd., Korea.
- Abdallah, Faqih, 2015, *Pelaksanaan Gas Freeing Pada Tangki Muatan Sebelum Berlangsungnya Dry Dock Pada Kapal LNG Golar Mazo*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang
- International Maritime Organization (IMO), 2008, *International Safety Guide for Oil Tanker and Terminal 5th edition*, Witherby & Co. Ltd., United Kingdom.
- International Maritime Organization (IMO), 2016, *International Code For The Construction And Equipment Of Ships Carrying Liquefied Gases In Bulk 2016 Edition*, IMO, London.
- Martopo, Arso, 2001, *Penanganan Muatan*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Bandung.
- Mc Guire and White, 2016, *Liquified Gas Handling Principles 4th Edition*, Witherby & Co. Ltd., United Kingdom.
- Lexy, Moleong, 2007, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Sukmadinata, N.S, 2011, *Metode Penelitian Pendidikan*, PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Ridwan, 2003. *Dasar-Dasar Statistika*, Cetakan Ketiga Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono, 2017, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta, CV, Bandung.
- Sujarweni, V. Wiratna., 2014, *Metode Penelitian: Lengkap, Praktis, dan Mudah Dipahami*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Tim Penyusun PIP Semarang, 2019, *Pedoman Penyusunan Skripsi Jenjang Pendidikan Diploma IV*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.
- Tim Prima Pena, 2012, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Gita Media Press, Bandung.

Purwantomo, Agus Hadi. 2018, *Prosedur Darurat dan SAR*, Agus H.P, Semarang.

www.dng.energy/learn-about-liquified-natural-gas/

www.elengy.com/en/lng/lng-an-energy-of-the-future.html

www.marineinsight.com/guidelines/dry-dock

<https://pengertiandefinisi.com/pengertian-analisa-menurut-ahli/>



SHIP'S PARTICULARS

SHIP'S NAMETANGGUH BATUR		
OFF NO.	.....394535		
IMO NO.	.....9334284		
CALL SIGN	.....9V7631		
MMSI NO.	.....564 090 000		
NATIONALITY	.....SINGAPORE		
PORT OF REGISTRY	SINGAPORE		
OWNER	.....LNG NORTH-SOUTH Shipping Company Limited 1 Harbourfront Place, #13-01 Harbourfront Tower One, Singapore 098633		
OPERATOR	.....NYK Shipmanagement Pte Ltd. 1 HarbourFront Place, #15-01 HarbourFront Tower One Singapore 098633		
CHARTERER	.....The Tangguh Production Sharing Contractors BP Berau Limited (Charterer's Representative)		
TYPE OF VESSEL	.....LNG CARRIER		
PORT OF REGISTRY	.....Singapore		
CALL SIGN	.....9V7631		
OFFICIAL NO.	.....394535		
IMO NO.	.....9334284		
GROSS TONNAGE	.....97432 Tons		
NET TONNAGE	.....29230 Tons		
SUEZ CANAL ID	.....T.B.A.		
SUEZ GROSS TONNAGE:	.....99676.14 Tons		
SUEZ NET TONNAGE:	.....85895.06 Tons		
SUMMER DEADWEIGHT	.....77480.2 MT (IN USE)		
MULTIPLE DEADWEIGHT	.....84979.6 MT (NOT IN USE)		
LIGHT WEIGHT	.....30599.4 MT		
LENGTH	LOA : 285.4 m LBP : 274.4 m		
BREADTH	.....43.4 m		
HEIGHT OVERALL	.....53.9 m		
SUMMER DRAFT	.....11.80 m (IN USE)		
MULTIPLE SUMMER DRAFT	.....12.521 m (NOT IN USE)		
DEPTH	.....26.0 m		
SERVICE SPEED	.....19.5 KNOTS		
MAIN ENGINE	.....Cross Compound Marine Steam Turbine K.H.I. UA 40		
CLASSIFICATION	.....LR		
INMARSAT F-77 ID	.....Telephone: +871 - 764 884 166 / 167 / 171 / 172 Fax: +871 - 764 884 168 IRIDIUM Telephone : +8816 318 300 41 Tel VoIP (Capt) : + 81 3 4579 5662, (W/H) : + 81 3 4578 1726		
E-MAIL	.....tangguhbatu@ships.nyksm.com		
BUILT AT	.....D.S.M.E. Okpo , South Korea		
KEEL LAID / LAUNCH	.....22nd January 2008. / 05th April 2008		
DELIVERED	.....15th December 2008.		
<u>CERTIFICATE</u>	<u>Issued at</u>	<u>Issued on</u>	<u>Valid until</u>
SHIP'S NATIONALITY	.....Singapore	15-Sep-2009	Permanent
TONNAGE CERTIFICATE	.....Yokohama, Japan	10-Dec-2013	Permanent
SAFETY EQUIPMENT	.....Yokohama, Japan	10-Dec-2013	14-Dec-2018
SAFETY CONSTRUCTION	.....Yokohama, Japan	10-Dec-2013	14-Dec-2018
SAFETY RADIO	.....Yokohama, Japan	10-Dec-2013	14-Dec-2018
LOAD LINE	.....Yokohama, Japan	10-Dec-2013	14-Dec-2018
IOPP	.....Yokohama, Japan	10-Dec-2013	14-Dec-2018
SSCEC (Deratting)	.....Lhokseumawe, Indonesia	3-Jul-2018	3-Jan-2019
DOCUMENT OF COMPLIANCE	.....Tokyo, Japan	28-Jul-2017	11-Jun-2022



MARITIME & PORT AUTHORITY OF SINGAPORE

MARITIME & PORT AUTHORITY OF SINGAPORE (DANGEROUS GOODS,
PETROLEUM AND EXPLOSIVES) REGULATIONS 2005

GAS FREE CERTIFICATE (Regulation 11) FOR ENTRY INTO PORT AND/OR SHIPYARD

Serial No. A **05697**

Ref No. :

To :

MASTER

NAME OF VESSEL

"TANGGUH BATUR"

VESSEL CLEARED FOR PURPOSES OF REGULATION 11
OF THE MARITIME & PORT AUTHORITY OF SINGAPORE
(DANGEROUS GOODS, PETROLEUM AND EXPLOSIVES)
REGULATIONS 2005
No "HOT WORK" unless further certified.

I hereby certify that I have examined the following accessible parts of the abovementioned vessel and that these parts are in my opinion free from flammable vapour for the purposes of Regulation 11 of the Maritime & Port Authority of Singapore (Dangerous Goods, Petroleum and Explosives) Regulations, 2005.

Observations:

a) The following accessible parts of the vessel were examined:-

All cargo tanks (Nos 1 to 4, total = 4), bottom tank spaces (1 to 5),
trunk spaces, pip duct and manhole line openings on deck only

b) Fuel Oil Tank Readings:

Fuel Oil Tank	% L. E. L.
HFO Tk (1)	5
HFO Tk (2)	5
HFO Tk (3)	5

Fuel Oil Tank	% L. E. L.
L.S FO (5)	5

Fuel Oil Tank	% L. E. L.

NOTE: This certificate is valid for only seven days (7 days) from the date of issue.

Notwithstanding the abovementioned validity period, any change in the conditions or state of the examined parts of the vessel due to processes, including but not limited to re-ballasting of tanks, pumping of bunkers, and steaming of pipelines or valves, subsequent to the examination shall invalidate this certificate.

All safety guidelines and in particular the following shall be complied with by the ship's officer or the shipyard's safety personnel (as the case may be):

1. No Hot Work shall be carried out on deck or in the above examined spaces unless further certified.
2. Tanks in ballast must be inspected when emptied.
3. Daily monitoring of the above examined spaces and fuel oil tanks must be carried out.

Time of issue : 1550 hrs
27 day of Nov 20 18

ACKNOWLEDGEMENT	
TIME OF RECEIPT :	1550 hrs
DATE :	27/11/18
NAME :	MILO KRISTIC
DESIGNATION :	MASTER



INSPECTOR OF PETROLEUM
MARITIME & PORT AUTHORITY
OF SINGAPORE

Neo C-VAN HENG
NAME IN BLOCK LETTERS

Master's Certificate must be completed before the Inspector's Certificate is issued.

IMO CREW LIST

1. Name of Vessel					2. Port of Arrival		3. Date of Arrival	
TANGGUH BATUR					Changi Anchorage, Singapore		27-Nov-2018	
4. Nationality of Ship					5. Port Arrived from			
SINGAPORE					High Sea Anchorage			
7. No.	8. Family Name,	Given Name	Middle name	9. Rank	10. Nationality	11. Date & Place of Birth		
1	Kristic	Miho		Master	Croatian	9/13/1979	Dubrovnik	
2	Mogic	Dean		C/O	Croatian	11/24/1980	Split	
3	Hartanto	Igit	Bayu	Jr.C/O	Indonesian	7/26/1983	Surabaya	
4	Sahara	Satria	Anjas	2/O	Indonesian	8/25/1991	Magelang	
5	Samodra	Ardyan	Tirta Sapta	3/O	Indonesian	5/27/1992	Semarang	
6	Puljizevic	Pavo		C/E	Croatian	10/6/1969	Dubrovnik	
7	Radovic	Pavo		1/E	Croatian	9/15/1982	Dubrovnik	
8	Wiratmo	Niko	Cahyo	CGO/E	Indonesian	5/26/1990	Magelang	
9	Setiogati	Dany		2/E	Indonesian	10/23/1991	Bandung	
10	Rohman	Wakhid	Nuryanto Abdul	3/E	Indonesian	2/10/1991	Magelang	
11	Irawan	Nur		E/E	Indonesian	8/8/1979	Bogor	
12	Adam	Indra		BSN	Indonesian	1/18/1970	Jakarta	
13	Yasir			AB (A)	Indonesian	5/4/1971	Palopo	
14	Yusri			AB (B)	Indonesian	5/18/1982	Soroako	
15	Darsono			AB (C)	Indonesian	5/12/1981	Jakarta	
16	Riskih	Miftahul		AB (D)	Indonesian	9/6/1979	Bangkalan	
17	Sutrisno	Bambang		AB (E)	Indonesian	7/28/1968	Jakarta	
18	Hartono	Dwi		AB (F)	Indonesian	10/26/1984	Cilacap	
19	Imron	Gita	Satriya	OS	Indonesian	4/12/1987	Bangkalan	
20	Tawakal	Muhammad		FTR	Indonesian	9/20/1976	Surabaya	
21	Bahar	Mohamad	Suprain	OLR (A)	Indonesian	3/10/1983	Jakarta	
22	Iman	Rachmad	Nur	OLR (B)	Indonesian	4/30/1990	Jakarta	
23	Aviady	Atung		OLR (C)	Indonesian	6/27/1983	Jakarta	
24	Lombogia	Aron		OLR (D)	Indonesian	8/30/1978	Manado	
25	Syarif	Hamka		OLR (E)	Indonesian	4/16/1982	Jakarta	
26	Wamadi			WIPER	Indonesian	2/2/1982	Cirebon	
27	Hakim	Lukman		C/CK	Indonesian	8/27/1973	Bangkalan	
28	Lesmana	Yoga	Andre	2/CK (A)	Indonesian	6/11/1982	Jakarta	
29	Amsori	Hisam		2/CK (B)	Indonesian	5/22/1985	Bangkalan	
30	Admorais	Enten		MMAN	Indonesian	5/18/1987	Serang	
31	Yudatriyana	Hadyan	Permana	D/Cadet	Indonesian	7/27/1996	Klaten	
32	Saputra	Hamba	Panji	E/Cadet	Indonesian	7/28/1997	Semarang	

12. Date and signature by Master, Authorized Agent or Officer.

Date : 27-Nov-2018

Signed by: _____
Capt. Miho Kristic
Master of "Tangguh Batur"

TRANSKIP WAWANCARA

A. WAKTU DAN TEMPAT PELAKSANAAN

1. Tanggal wawancara : 15 November 2018
2. Tempat wawancara : *Cargo Control Room* LNG/C Tangguh Batur (Saat setelah *overtime* bersama mualim 3)

B. DAFTAR RESPONDEN

1. Responden 2 : Dean Mogic (*Chief Officer*)
2. Responden 3 : Niko Cahyo Wiratmo (*Gas Engineer*)
3. Responden 4 : Satria Anjas Sahara (*2nd Officer*)

C. DAFTAR PERTANYAAN

1. Proses *warming up*, *inerting* dan *aeration* dilaksanakan berapa lama ?
2. Apa saja yang harus dipersiapkan oleh *crew* kapal sebelum pelaksanaan *free gas operation* ?
3. Apa saja yang harus dipelajari oleh mualim-mualim supaya tahu jalannya proses *free gas operation* ?

D. HASIL WAWANCARA

Peneliti : Menurut *Chief*, proses *warming up*, *inerting* dan *aeration* dilaksanakan berapa lama ?

Chief Officer : Sesuai dengan *Cargo Operating manual*, proses *warming up* normalnya kurang dari 58 jam, proses *inerting* kurang dari 20 jam, dan proses *aeration* kurang dari 20 jam. Namun semuanya bisa saja terjadi lebih lama atau bahkan juga bisa

terjadi lebih cepat, tergantung dari pengalaman *crew* kapal dan mesin-mesin serta alat-alat yang digunakan.

Peneliti : Siap *Chief*, yang dimaksud tergantung pengalaman *crew* kapal itu bagaimana ?

Master : Apabila *crew* kapal memiliki pengalaman pernah mengikuti *dry dock* di kapal LNG/C Tangguh Batur ataupun Tangguh Towuti, pasti akan tahu kelemahan daripada kapal tersebut dan mampu mempersiapkan segalanya apabila hal tersebut terjadi. Yang dimaksud kelemahan adalah, alat ataupun mesin yang terindikasi akan menghambat proses *free gas operation*.

Peneliti : Jadi inti dari lancarnya proses *free gas operation* ini adalah pengalaman *crew* kapal dan juga kenormalan dari alat-alat dan mesin yang digunakan ya, *Chief*?

Master : Iya, det. Benar begitu

Peneliti : Lalu pertanyaan selanjutnya, apa saja yang harus dipersiapkan oleh *crew* kapal sebelum melaksanakan *free gas operation*, *Chief*?

Chief Officer : Saya akan terangkan sesuai dengan pengalaman saya. Yang harus dipersiapkan sebelum pelaksanaan *free gas operation* adalah pastikan semua *gas detector* berfungsi dengan baik dengan mengkalibrasinya terlebih dahulu sebelum digunakan dengan menggunakan *span gas*. Pastikan semua

valve tiap-tiap pipa yang akan digunakan saat proses *free gas operation* dapat dibuka dengan lancar. Pengecekan IGG *Generator* yang dilaksanakan oleh *Gas Engineer* diharapkan memberikan hasil yang maksimal agar proses *free gas operation* berjalan dengan lancar, karena biasanya faktor penghambat proses *free gas operation* terjadi pada IGG *generator*.

Peneliti : Berarti sesuai dengan pengalaman dari *chief*, siapapun itu bisa jadi penghambat dalam proses ini ya, *Chief* ? Karena setau saya banyak *crew* baru yang belum berpengalaman mengikuti *dry dock*. Apakah ada solusi untuk itu, *Chief* ?

Chief Officer : Tentu ada. Oleh karena itu, sebelum pelaksanaan *free gas operation*, pukul 10.30 akan saya adakan *meeting* di anjungan untuk *sharing* dan menambah pengetahuan tentang pelaksanaan *free gas operation* agar seluruh *crew* kapal mempunyai pandangan kedepannya.

Peneliti : Wah itu ide yang bagus, *Chief*. Saya sangat setuju apabila diadakan *meeting* untuk menambahkan pengetahuan kita tentang *free gas operation*. Selain itu, didalam *meeting* nanti mungkin juga dapat ditambahkan tentang cara penggunaan dan pembacaan daripada *gas detector* untuk *crew* kapal. Lalu untuk masalah IGG *generator* yangmana *Chief* katakan sering menjadi penghambat dalam proses *free gas operation*,

apakah telah diketahui penyebabnya ? dan bagaimana solusinya ?

Gas Engineer : Saya akan jawab untuk pertanyaan ini. Penyebab dari IGG *generator* menjadi salah faktor penghambat proses *free gas operation* belum diketahui, tapi menurut saya hal tersebut dikarenakan desain dari mesin IGG *generator* itu sendiri. Dan untuk solusinya juga belum diketahui, dari pihak *engineer* hanya bisa memaksimalkan fungsi dari mesin itu sendiri.

Peneliti : Baiklah bas, terima kasih ilmunya.

Gas Engineer : Sama-sama, Cadet.

Peneliti : Saya ada pertanyaan yang lagi, *Chief*. Apa saja yang harus dipelajari oleh mualim-mualim supaya tahu jalannya proses *free gas operation* ?

Chief Officer : Hal itu akan disampaikan oleh mualim 2, karena dia sudah berpengalaman dan supaya dia ingat bagaimana caranya.

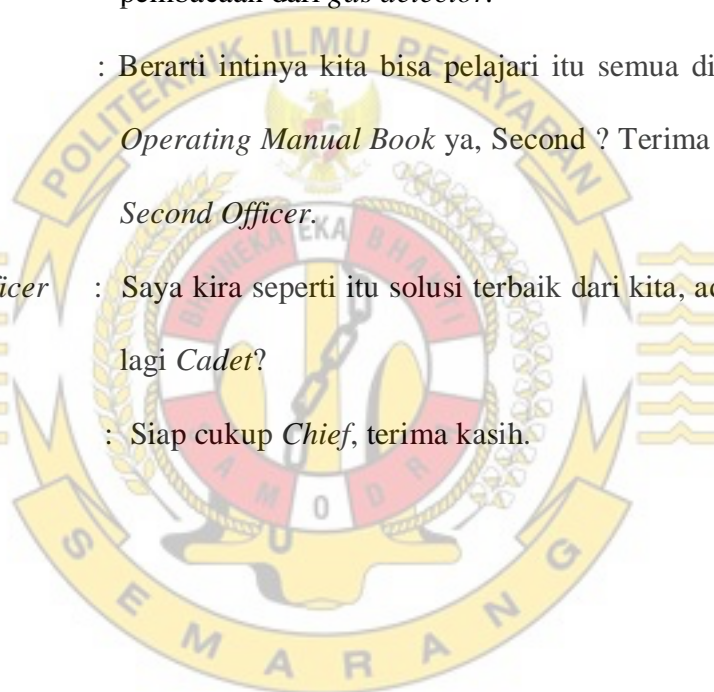
Second Officer : Baik, saya akan jelaskan apa-apa saja yang harus dipelajari oleh mualim-mualim supaya tahu jalannya proses *free gas operation*. Saat saya mengikuti proses ini dulu, saya belajar mengenai proses *free gas operation* itu sendiri. Saya mencetak *piping diagram* muatan pada saat *warming up*, *inerting*, dan *aeration* yang ada pada *Cargo Operating Manual Book* dalam cetakan hitam putih. Lalu saya gunakan spidol warna untuk mengurutkan proses dari 3 operasi

tersebut, sehingga saya tahu kemana jalannya proses tersebut. Dan juga berkeliling ke *deck* untuk mengetahui *valve* dan pompa-pompa yang akan dicek nantinya dengan menggunakan *gas detector* sehingga tidak kebingungan saat dilaksanakan proses *free gas operation*. Selain itu, *crew* kapal juga harus dikenalkan untuk cara penggunaan dan pembacaan dari *gas detector*.

Peneliti : Berarti intinya kita bisa pelajari itu semua didalam *Cargo Operating Manual Book* ya, Second ? Terima kasih banyak *Second Officer*.

Chief Officer : Saya kira seperti itu solusi terbaik dari kita, ada pertanyaan lagi *Cadet*?

Peneliti : Siap cukup *Chief*, terima kasih.



TRANSKIP WAWANCARA LANJUTAN

E. WAKTU DAN TEMPAT PELAKSANAAN

3. Tanggal wawancara : 20 November 2018
4. Tempat wawancara : *Ship's Office*

F. DAFTAR RESPONDEN

4. Responden 1 : Dean Movic (*Chief Officer*)

G. DAFTAR PERTANYAAN

1. Mengapa *Free Gas Operation* secara aktual berlangsung lebih lama dari prosedur yang ada pada *Cargo Operating Manual* ?
2. Bagaimana upaya untuk mengatasinya ?

H. HASIL WAWANCARA

Penulis : Selamat sore, *Chief*

Chief Officer : Sore det, ada apa ?

Penulis : Mohon izin *chief*, saya mau bertanya. Mengapa pelaksanaan *free gas operation* berlangsung lebih lama ya ?

Chief Officer : Sebenarnya yang berlangsung lebih lama hanya pada saat proses *inerting* dan *aeration*. Karena pada *warming up tank* memang sengaja dibuat keluar dari prosedur dengan tujuan menghemat bahan bakar, dikarenakan waktu yang dibutuhkan dari pelabuhan bongkar terakhir ke tempat *dry dock* masih sebulan, padahal biasanya proses *free gas*

operation dilaksanakan dalam seminggu. Hal ini dikarenakan adanya kesalahan pada pengoperasian *gas detector*, dan pelaporan ke CCR oleh *rating*. Selain itu, *rating* juga tidak hafal tentang *piping line* diatas kapal kita, sehingga *rating* kurang mengetahui letak *sampling point* tempat pengecekan kandungan gas tiap-tiap tangki. Itu semua karena mereka kurang memperhatikan dan tidak mau bertanya saat pelaksanaan familiarisasi. Selain itu juga karena kurang teliti dalam pembacaannya, mungkin karena terlalu lelah.

Penulis : Oh jadi begitu *chief*. Berarti itu semua murni kesalahan *rating* ?

Chief Officer : Tidak, det. Kita tidak bisa menyalahkan *rating*. Karena disini *rating* tugasnya hanya membantu *officer*, bukan bertanggung jawab. Semua tanggung jawab tetap dipegang pada *officer* jaga. Selain itu, seluruh kegiatan *free gas operation* merupakan tanggung jawab *chief officer*, yang mana seharusnya *chief officer* melakukan *double check* apa saja yang telah dikerjakan oleh *junior officer* maupun *rating*.

Penulis : Oh jadi begitu, *chief*. Baik saya mulai paham akar permasalahannya. Yaitu terlalu memberikan kepercayaan penuh kepada *rating*, dan menganggap semuanya akan baik-baik saja seperti biasanya ya, *Chief* ?

Chief Officer : Benar det, seperti itu.

Penulis : Lalu *chief*, bagaimana upaya untuk mengatasi ketidaksesuaian tersebut ?

Chief Officer : Yang paling utama adalah memberikan familiarisasi, simulasi dan *training* secara terus menerus hingga seluruh *crew* hafal di luar kepala tentang pelaksanaan *free gas operation*. *Training* yang dilakukan adalah tentang pengoperasian *gas detector*, pembacaan *piping diagram* dan menempelkannya di CCR serta *crew* diminta untuk menjelaskan satu per satu tentang *piping diagram* tersebut, memberikan *tag number* di tiap-tiap *valve* yang digunakan saat pelaksanaan *free gas operation*. Dan untuk membuat seluruh *crew* sadar akan tugasnya masing, maka dibuatlah *Job Description* untuk masing-masing *crew* kapal.

Penulis : Wah, terimakasih banyak untuk penjelasannya.

Chief Officer : Saya kira seperti itu solusi terbaik dari kita, ada pertanyaan lagi *Cadet*?

Penulis : Siap cukup *Chief*, terima kasih.

TABEL HASIL OBSERVASI PELAKSANAAN *FREE GAS OPERATION* DI
KAPAL LNG TANGGUH BATUR

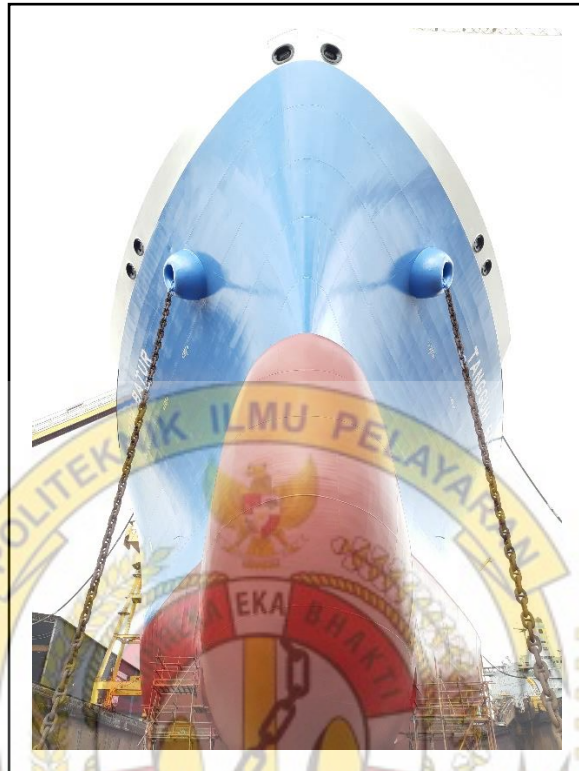
	Faktor yang Diamati	Masalah yang mungkin terjadi	kar masalah
1.	<i>MAN</i>	<p>a. <i>Crew</i> tidak mengikuti <i>training</i>, sehingga tidak mengetahui prosedur</p> <p>b. <i>Crew</i> tidak mengikuti prosedur yang telah ada</p> <p>c. <i>Crew</i> melakukan kelalaian atau <i>human error</i> ketika pelaksanaan kegiatan berlangsung</p>	<p>Tidak</p> <p>Ya</p> <p>Ya</p>
2.	<i>MACHINE</i>	<p>a. Rusaknya system peralatan kapal, sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk pengoperasian</p> <p>b. Rusaknya IGG system, sehingga menghambat proses <i>free gas operation</i></p>	<p>Tidak</p> <p>Tidak</p>
3.	<i>METHOD</i>	a. <i>Crew</i> kapal melakukan prosedur yang salah, serta melakukan kegiatan tersebut tidak sesuai	Ya

		<p>dengan aturan yang telah ditentukan</p> <p>b. Tidak adanya komunikasi yang baik antara <i>crew</i> kapal, sehingga jika terjadi sesuatu, <i>crew</i> kapal tidak bisa mengambil respon dengan cepat.</p> <p>c. Tidak adanya pengawasan perwira senior terhadap <i>crew</i> kapal yang tidak berpengalaman</p>	<p>Tidak</p> <p>Tidak</p>
--	--	--	---------------------------

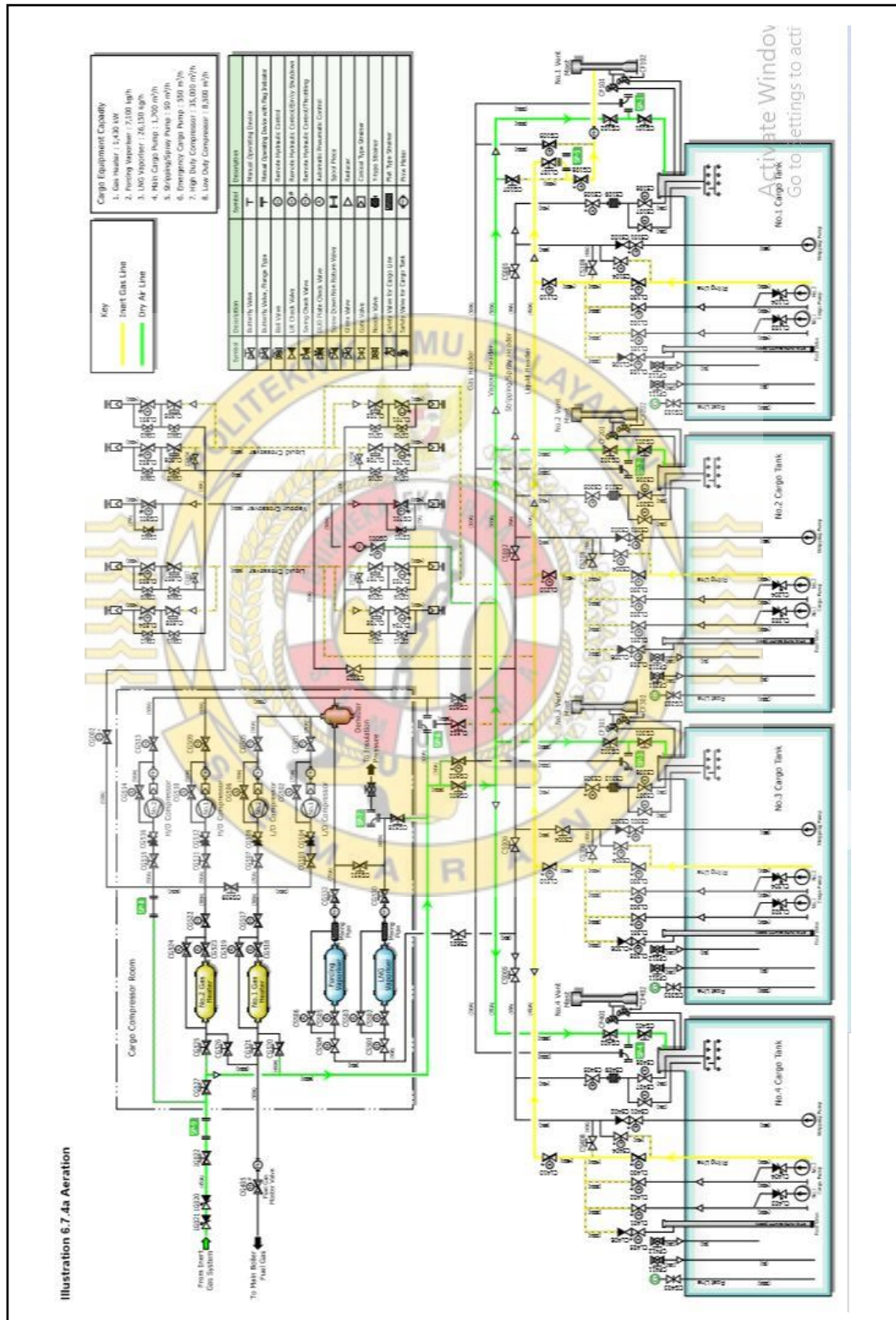
LAMPIRAN 7
GAMBAR KAPAL LNG TANGGUH BATUR



GAMBAR KAPAL LNG TANGGUH BATUR SAAT *DRY DOCK*



LAMPIRAN 12
SKEMA PELAKSANAAN *AERATION*



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Hadyan Permana Yudatriyana
2. Tempat, Tanggal lahir : Klaten, 27 Juli 1996
3. Alamat : Perumda II/ No.95, Gergunung, Klaten
4. Agama : Islam
5. Nama orang tua
 - a. Ayah : Soehastono, S.T.P
 - b. Ibu : Nurini Trisminarti
6. **Riwayat Pendidikan**
 - a. SD Negeri 4 Barenglor dan Lulus 2009
 - b. SMP Negeri 2 Klaten dan Lulus 2012
 - c. SMA Negeri 1 Klaten dan Lulus 2015
 - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. **Pengalaman Praktek Laut (PRALA)**

KAPAL : SS. Tangguh Batur

PERUSAHAAN : NYK Ship Management

ALAMAT : PT. Cipta Wira Tirta, Komplek Perkantoran Tanjung
Mas Raya, Jl. Lenteng Agung Raya Blok 1 B1, No.17,
RT 02 / RW 01, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta
12530